

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-270331  
 (43)Date of publication of application : 27.09.1994

(51)Int.CI. B32B 15/08  
 H05K 1/09  
 H05K 3/00  
 H05K 3/38  
 // C25D 1/04

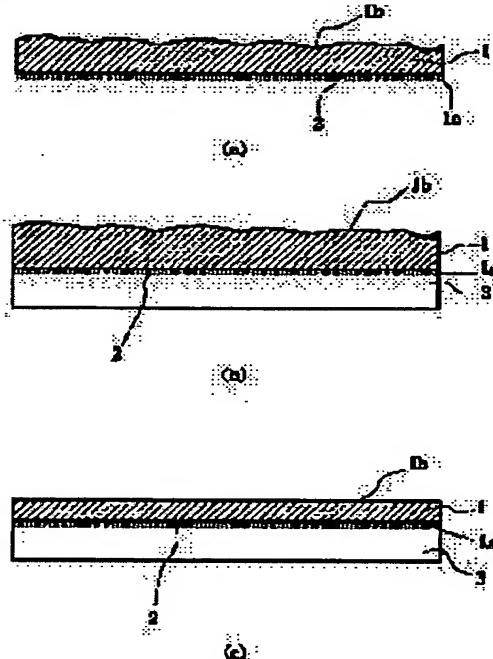
(21)Application number : 05-085765 (71)Applicant : MITSUI MINING & SMELTING CO LTD  
 (22)Date of filing : 19.03.1993 (72)Inventor : SAIDA MUNEO  
 HIRASAWA YUTAKA  
 YOSHIMURA KATSUHIRO

## (54) COPPER CLAD LAMINATED SHEET AND PRINTED WIRING BOARD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a copper clad laminated sheet for a printed wiring board obtaining an etching factor of a high value without lowering peel strength and preventing the adhesion and remaining of copper particles at the root parts of wiring patterns and having wiring patterns of a fine pitch.

**CONSTITUTION:** A copper clad laminated sheet is obtained by bonding electrolytic copper foil 1 having a copper deposit 2 formed on the gloss surface 1a thereof to the single surface or both surfaces of a substrate 1 on the side of the gloss surface 1a thereof and a printed wiring board is obtained using the copper clad laminated sheet.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.03.1994  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.02.1996  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 2762386  
 [Date of registration] 27.03.1998  
 [Number of appeal against examiner's decision] 08-03146

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-270331

(43)公開日 平成6年(1994)9月27日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 32 B 15/08

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 05 K 1/09

J

A 6921-4E

3/00

R 6921-4E

3/38

B 7011-4E

// C 25 D 1/04

3 1 1

審査請求 有 請求項の数 2 FD (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平5-85765

(22)出願日

平成5年(1993)3月19日

(71)出願人 000006183

三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号

(72)発明者 斎田 宗男

東京都世田谷区上馬2-13-4

(72)発明者 平沢 裕

埼玉県桶川市大字上日出谷923-40

(72)発明者 吉村 勝博

埼玉県大宮市上小町1490-1ルネ大宮コ

トハウス418号

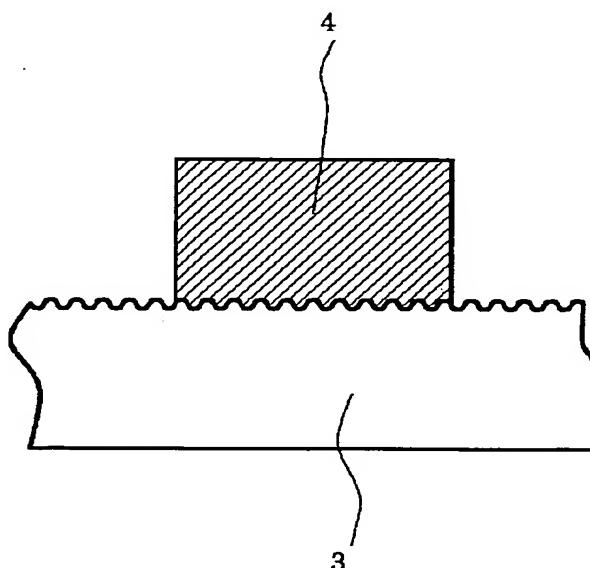
(74)代理人 弁理士 伊東 哲也 (外1名)

(54)【発明の名称】 銅張り積層板およびプリント配線板

(57)【要約】

【目的】 引き剥し強さを低下させることなく、高い値のエッティングファクターが得られ、しかも配線パターンの根元に銅粒子が付着、残存することなく、微細なファインピッチの配線パターンを有するプリント配線板およびこれに用いられる銅張り積層板を提供する。

【構成】 光沢面側に銅電着物が形成された電解銅箔を、基板の片面または両面に、その光沢面側で接着してなる銅張り積層板および該銅張り積層板を用いたプリント配線板。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光沢面側に銅電着物が形成された電解銅箔を、基板の片面または両面に、その光沢面側で接着してなる銅張り積層板。

【請求項2】 請求項1に記載の銅張り積層板を用いたプリント配線板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は銅張り積層板およびプリント配線板に関し、特にファインピッチの配線（回路）パターンを有し、高いエッティングファクターが得られるプリント配線板、およびその製造に好適に用いられる銅張り積層板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 プリント配線板の製造に用いられる銅張り積層板は、ガラス・エポキシ樹脂基材等の基板の片面または両面に、導電層である銅箔を接着させることにより主として得られる。この銅箔はエッティング等によって配線パターンとなる。この基板と銅箔の接着は、通常、そのまま加熱圧着あるいは接着剤を介して加熱圧着される。

【0003】 このような銅箔としては一般的に電解銅箔が用いられる。電解銅箔はドラムに析出した銅箔を剥離することにより得られるが、ドラムから剥離された電解析出開始面（光沢面）は比較的平滑であるが、逆の面である電解析出終了面（粗面）は一般的には凹凸を有する。電解銅箔の断面組織において、光沢面側の組織、つまり析出初期の組織は結晶粒径の小さいランダム配向であり、析出が進行するに従って結晶組織は析出方向に向かって方向性があり、かつ結晶粒径が大きくなる。従来の銅張り積層板では、接着強度や処理の容易さ等から粗面で基板との接着が図られている。そして、この粗面には基板との引き剥し強さ向上のために、0.2～3.5  $\mu\text{m}$  の銅微粒子を付着させている。

【0004】 このような銅張り積層板をエッティングし、配線パターンを形成する際に、結晶方位あるいは結晶粒界の影響によりエッティングファクターが小さくなるという欠点があった。

【0005】 このエッティングファクターが小さいということはシャープなエッジおよび良好なエッティング方向性を得ることができないことを意味する。このようなエッティングファクターについての説明図を図1に示す。

【0006】 このようにエッティングファクターが小さいと、上底を広くしてITO電極と異方性導電性膜を介して接続信頼性を挙げようすると、下底も広くなる。すなわち、導体パターン間（ギャップ）が狭くなり、マイグレーションが発生は、ファインパターンを形成することが困難であった。

【0007】 ファインパターンを得る方法の一つとして銅箔を薄くすることが挙げられる。この場合には、導

体の断面積が小さくなり、流せる電流量が小さくなる。従って、大きい通電量に対応するためには、エッティングによって得られたこの配線パターンの上に、さらに銅メッキを行ない、断面積を増加させる必要性が生じる。また、銅層を薄くした場合、インナーリードを有するフィルムキャリア（TAB等）ではリードの曲がりが発生する。

【0008】 さらに、このような従来の銅張り積層板のファインパターンのエッティングにおいては、プリント配線板の基板のエッティングパターンの根元に銅粒子が付着、残存した状態となり、残存した銅電着粒子が導体間の絶縁抵抗の減少や甚しい場合にはショートの原因となる。

【0009】 このように銅箔に、銅電着物を形成する報告は種々なされている。例えば、銅箔の両面に粒状銅層を電着する報告がなされているが、これは多層配線板の内層用銅箔で、内装銅箔の二次接着時における基材との密着力保持を目的とした黒化処理の代替が目的で、光沢面にパターン印刷を施し、エッティングする面も光沢面側からである。その他、特開平5-29740号公報には、電解銅箔の両面に光沢メッキを施し、一方の面に粗化処理等の表面処理を施した電解銅箔について記載されているが、エッティングは光沢面側から行なっている。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、かかる従来技術の課題を解消すべくなされたもので、引き剥し強さを低下させることなく、高い値のエッティングファクターが得られ、しかも配線パターンの根元に銅粒子が付着、残存することなく、微細なファインピッチの配線パターンを有するプリント配線板およびこれに用いられる銅張り積層板を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の上記目的は、電解銅箔の光沢面に銅電着物を形成し、この面で基板と接着することにより達成される。

【0012】 すなわち、本発明は、光沢面側に銅電着物が形成された電解銅箔を、基板の片面または両面に、その光沢面側で接着してなる銅張り積層板および該積層板を用いたプリント配線板にある。

【0013】 以下、本発明の銅張り積層板およびプリント配線板をさらに詳細に説明する。図2(a)～(c)は本発明の銅張り積層板の製造工程図である。

【0014】 図2(a)に示されるように、電解銅箔1の光沢面1aに銅電着物2を形成する。この銅電着物の高さは0.2～2.0  $\mu\text{m}$  であることが望ましい。この銅電着物2としては、ヒゲ状、樹枝状あるいはコブ状の銅電着物が例示される。このような銅電着物2を形成するには高電流密度下で常温にて電気メッキにより形成される。また、この際のメッキ浴としては、例えば銅濃度10～30 g/l、硫酸50～150 g/lからなる硫

酸銅メッキ浴が使用される。さらに、この銅電着物2の上に銅濃度50～80g/l、硫酸50～150g/l、液温40～50°Cで銅メッキ（図示せず）を施し、銅電着物の銅箔への密着力を向上させる。さらに、適当な防錆処理を施す。

【0015】次に、銅箔1は適当な幅に予めスリットされた後、図2(b)に示されるように、銅電着物2が形成され、さらに銅メッキされた光沢面1aで銅箔1と基板3とを接着する。基板3は特に限定されないがガラス・エポキシ樹脂基材、紙・フェノール樹脂基材、ポリイミド樹脂基材、ポリエステル樹脂基材等が一般的である。この接着には加熱あつちやく、あるいは接着剤を介して加圧圧着を行なう。接着剤を用いる場合にはエポキシ樹脂系熱硬化型接着剤等が使用される。

【0016】このようにして銅箔1と基板3とが積層（接着）された銅張積層板が得られるが、この銅箔1の露出面は粗面1bであり、表面粗度（Rz）が4～12μm程度の凹凸を有している場合には、この上にレジストを均質であり、シャープな形状に塗布することはできない。そこで、図2(c)に図示されるように、エッチング等の化学的研磨やバフ等の物理的研磨により平滑化する。この化学研磨に用いられるエッティング液としては、塩化第二銅、塩酸および過酸化水素水からなるもの等が例示される。この平滑化により表面粗度（Rz）を4μm未満とすることが好ましく、これよりも表面粗度が大きいと均質であり、シャープな形状のレジストの塗布が困難となる。逆に、銅箔1の粗面1bの表面粗度（Rz）が4μm未満の場合には、このような平滑化は不要である。以上のような工程から銅張り積層板が得られる。

【0017】この銅張り積層板からファインピッチを有する配線パターンを有するプリント配線板を製造するには、平滑化している銅箔の露出面（粗面）の表面にレジストを塗布し、フォトリソグラフ法により露光、現像、エッチングという通常の方法によって100μmピッチ以下のファインな配線パターンを得る。

【0018】このようにして得られたプリント配線板はエッティングファクターが高く、基板のエッティングパターンの根元に銅粒子が付着、残存することがない。

#### 【0019】

【作用】本発明の銅張り積層板は、電解銅箔の光沢面で基板と接着しており、光沢面側は粗面と比較して結晶粒径が小さいランダム配向であり、粗面側は析出方向に向かって方向性のある大きな結晶組織となっている。従って、粗面側からエッティングすると、エッティングは粒界面に沿ってなされることから、粒径が大きく配向性の高い結晶ではサイドエッティング量が少なく、粒径が小さくランダム配向の光沢面（基板側）ではサイドエッティングされ易い。従って、このような銅張り積層板を用いることにより、エッティングファクターの高い、シャープにエッ

チングされたファインピッチの配線パターンを有するプリント配線板が得られる。また、同じピッチでも線幅を太くまたは高く設計することが可能なため、配線パターンの強度がそれだけ強くなる。しかも、種々の銅箔を使用することが可能で、例えば伸びが大きく、フレキシブル性が良好等の優れた物性を有するにも拘らず、粗面の凹凸が大きいために通常の方法ではファインピッチの配線パターンができなかった様々な銅箔を使用することも可能となる。さらには、エッティングにより厚みを調整可能ため、抵抗値や強度を兼ね合わせるといった回路設計の自由度が増すこととなる。

#### 【0020】

【実施例】以下、実施例等に基づき本発明を具体的に説明する。

#### 【0021】実施例1

光沢面粗度（Rz）1.2μm、粗面粗度（Rz）2.3μmで35μm厚の電解銅箔の光沢面に、粒状銅層をメッキにより電着した。この結果、光沢面側の粗度（Rz）は2.7μmとなった。

【0022】このメッキ条件は、銅濃度12g/l、硫酸濃度100g/lの硫酸浴を用い、電流密度30A/dm<sup>2</sup>で10秒間ヤケメッキを施した後、銅濃度60g/l、硫酸濃度100g/lの硫酸浴を用い、電流密度30A/dm<sup>2</sup>で10秒間かぶせメッキを施して粒状銅層を形成した。

【0023】この電解銅箔の両面に、次のようにして防錆処理を行なった。すなわち、亜鉛5g/l、硫酸50g/lの硫酸亜鉛浴を用い、電流密度5A/dm<sup>2</sup>で8秒間メッキを施した後、無水クロム酸10g/lの浴に10秒間浸漬した後、流水で10秒間洗浄して温風にて乾燥した。

【0024】このようにして得られた光沢面側に銅電着物が形成された電解銅箔を、ガラス・エポキシ樹脂FR-4（基板）の片面に、その光沢面側で加圧接着し、銅張り積層板を得た。

【0025】次に、ドライフィルム（日合アルファ社製）を、この銅張り積層板にラミネートし、レジスト幅50μm、回路間隔70μmのパターンフィルムを用いてUV露光によってパターンを作成した。エッティングは市販の塩化銅エッティング液を用いて、液温50°C、50秒間エッティングした。

【0026】このようにして得られたプリント配線板の配線パターン部分の模式図を図3に示す。同図において、3は基板、4はファインピッチの配線（回路）パターンを示す。この配線パターンの上底は42.2μm、下底は49.2μm、高さは31.7μm、エッティングファクターは9.0であり、基板（ガラス・エポキシ樹脂）上のエッティングパターンの根元に銅粒子が全く付着、残存していなかった。また、エッティング後の引き剥し強さは1.55kg/cmであった。

## 【0027】実施例2

光沢面粗度 (Rz) 1. 3  $\mu\text{m}$ 、粗面粗度 (Rz) 5. 4  $\mu\text{m}$ で35  $\mu\text{m}$ 厚の電解銅箔の光沢面に、粒状銅層をメッキにより電着した。この結果、光沢面側の粗度 (Rz) は2. 9  $\mu\text{m}$ となった。このメッキ条件は実施例1と同一である。この電解銅箔の両面に、実施例1と同様の条件で防錆処理を行なった。

【0028】このようにして得られた光沢面側に銅電着物が形成された電解銅箔を、ガラス・エポキシ樹脂FR-4 (基板) の片面に、実施例1と同様の方法でその光沢面側で接着し、銅張り積層板を得た。

【0029】この銅張り積層板の銅箔の粗面をバフ研磨した。バフ研磨は、#600バフ (角田ブラシ社製) を用い、回転数500 rpm、押圧0. 5 kg、ラインスピート3 m/分で研磨した。

【0030】次に、実施例1と同様に、レジスト幅50  $\mu\text{m}$ 、回路間隔70  $\mu\text{m}$ のパターンフィルムを用いてUV露光によってパターンを作成し、さらにエッティングを行ない、プリント配線板を得た。

【0031】このようにして得られたプリント配線板の配線パターンの上底は41. 7  $\mu\text{m}$ 、下底は49. 0  $\mu\text{m}$ 、高さは30. 8  $\mu\text{m}$ 、エッティングファクターは8. 4であり、基板 (ガラス・エポキシ樹脂基材) 上のエッティングパターンの根元に銅粒子が全く付着、残存していなかった。また、エッティング後の引き剥し強さは1. 49 kg/cmであった。

## 【0032】比較例1

実施例1で使用した電解銅箔と同様のものを用い、電解銅箔の粗面に、粒状銅層をメッキにより電着した。この結果、粗面側の粗度 (Rz) は4. 2  $\mu\text{m}$ となった。このメッキ条件は実施例1と同一である。

【0033】このようにして得られた粗面側に銅電着物が形成された電解銅箔を、ガラス・エポキシ樹脂FR-4 (基板) の片面に、実施例1と同様の方法でその粗面側で接着し、銅張り積層板を得た。

【0034】次に、実施例1と同様に、レジスト幅50  $\mu\text{m}$ 、回路間隔70  $\mu\text{m}$ のパターンフィルムを用いてUV露光によってパターンを作成し、さらにエッティングを行ない、プリント配線板を得た。

【0035】このようにして得られたプリント配線板の配線パターンの上底は40. 3  $\mu\text{m}$ 、下底は56. 3  $\mu\text{m}$ 、高さは32. 0  $\mu\text{m}$ 、エッティングファクターは4. 0であった。また、エッティング後の引き剥し強さは1. 71 kg/cmであった。

## 【0036】比較例2

実施例2で使用した電解銅箔と同様のものを用い、電解銅箔の粗面に、粒状銅層をメッキにより電着した。この結果、粗面側の粗度 (Rz) は6. 7  $\mu\text{m}$ となった。このメッキ条件は実施例1と同一である。

【0037】このようにして得られた粗面側に銅電着物が形成された電解銅箔を、ガラス・エポキシ樹脂FR-4 (基板) の片面に、実施例1と同様の方法でその粗面側で接着し、銅張り積層板を得た。

【0038】次に、実施例1と同様に、レジスト幅50  $\mu\text{m}$ 、回路間隔70  $\mu\text{m}$ のパターンフィルムを用いてUV露光によってパターンを作成し、さらにエッティングを行ない、プリント配線板を得た。

【0039】このようにして得られたプリント配線板の配線パターン部分の模式図を図4に示す。この配線パターンの上底は37. 2  $\mu\text{m}$ 、下底は66. 3  $\mu\text{m}$ 、高さは35. 0  $\mu\text{m}$ 、エッティングファクターは2. 4であり、基板 (ガラス・エポキシ樹脂基材) 面に銅粒子が銅残5として付着、残存していた。また、エッティング後の引き剥し強さは2. 18 kg/cmであった。

## 【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明により、次のような効果を奏する。

- ① エッティングファクターの大きい、エッティング特性の良好な銅張り積層板が得られ、微細な電気回路を必要とする用途に広く適用できる。
- ② 設計通りの配線ピッチが得られ、基板のインピーダンスコントロールが可能となる。
- ③ 高密度の配線が容易に可能となり、プリント配線板の生産性が向上する。
- ④ 同一の配線パターンが従来よりも厚い銅箔でできるので、電気容量に対応すべく、得られた配線パターンの上に、さらにメッキする工程が不要となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 配線パターンのエッティングファクターについての説明図。

【図2】 本発明の銅張り積層板の製造工程図。

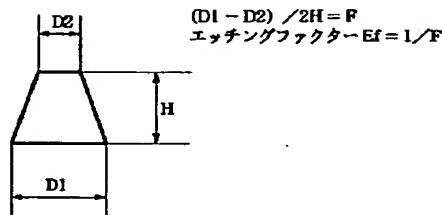
【図3】 実施例1により得られたファインピッチの配線パターンの断面図。

【図4】 比較例2により得られたファインピッチの配線パターンの断面図。

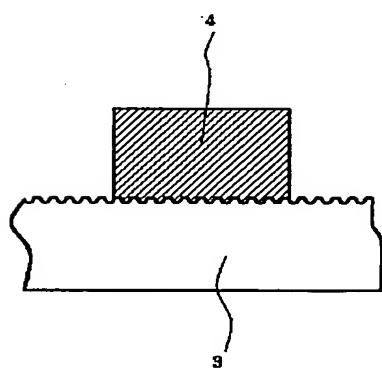
## 【符号の説明】

1: 銅箔、1a: 光沢面、1b: 粗面、2: 銅電着物、3: 基板、4: 配線パターン、5: 銅残。

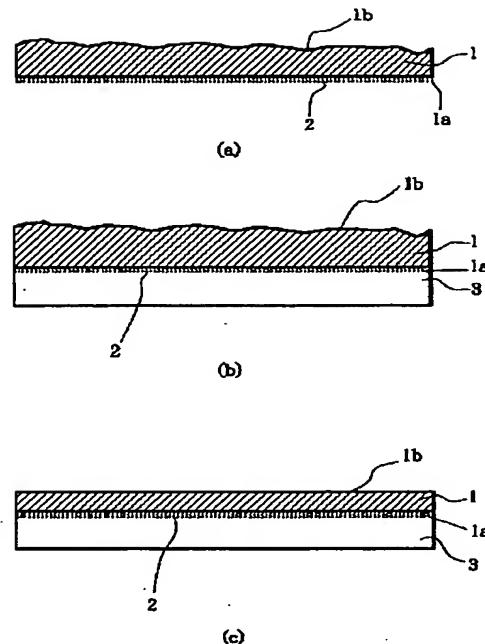
【図1】



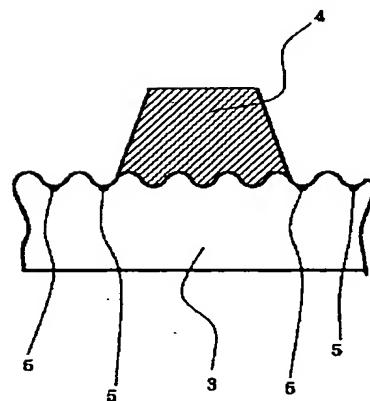
【図3】



【図2】



【図4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年4月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】このようにエッティングファクターが【補正内容】

と、上底が狭く、下底が広くなる。すなわち、導体パタ5】次に、銅箔1は適当な幅に予めスリット1  
ーン間(ギャップ)が狭くなり、マイグレーションが発生【図2(b)】に示されるように、銅電着物2が

生しやすいなどの問題がありファインパターンを形成することが困難であった。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

成され、さらに銅メッキされた光沢面1aで銅箔1と基板3とを接着する。基板3は特に限定されないがガラス・エポキシ樹脂基材、紙・フェノール樹脂基材、ポリイミド樹脂基材、ポリエステル樹脂基材等が一般的である。この接着には加熱圧着、あるいは接着剤を介して加熱圧着を行なう。接着剤を用いる場合にはエポキシ樹脂系熱硬化型接着剤等が使用される。

#### 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

#### 【補正内容】

【0016】このようにして銅箔1と基板3とが積層（接着）された銅張り積層板が得られるが、この銅箔1の露出面は粗面1bであり、表面粗度（Rz）が4～12μm程度の凹凸を有している場合には、この上にレジストを均一に塗布することはできない。そこで、図2(c)に図示されるように、エッティング等の化学的研磨やバフ等の物理的研磨により平滑化する。この化学研磨に用いられるエッティング液としては、塩化第二銅、塩酸および過酸化水素水からなるもの等が例示される。この平滑化により表面粗度（Rz）を4μm未満とすることが好ましく、これよりも表面粗度が大きいと均一で、シャープな形状のレジストパターンの形成が困難となる。逆に、銅箔1の粗面1bの表面粗度（Rz）が4μm未満の場合には、このような平滑化は不要である。以上のような工程から銅張り積層板が得られる。

#### 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

#### 【補正内容】

【0017】この銅張り積層板からファインピッチを有

する配線パターンを有するプリント配線板を製造するには、平滑化している銅箔の露出面（粗面）の表面にレジストを塗布し、フォトリソグラフ法により露光、現像、エッティングという通常の方法によって150μmピッチ以下のファインな配線パターンを得る。

#### 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

#### 【補正内容】

【0019】

【作用】本発明の銅張り積層板は、電解銅箔の光沢面で基板と接着しており、光沢面側は粗面側と比較して結晶粒径が小さいランダム配向であり、粗面側は析出方向に向かって方向性のある大きな結晶組織となっている。従って、粗面側からエッティングすると、エッティングは粒界面に沿ってなされることから、粒径が大きく配向性の高い結晶ではサイドエッティング量が少なく、粒径が小さくランダム配向の光沢面（基板側）ではサイドエッティングされ易い。従って、このような銅張り積層板を用いることにより、エッティングファクターの高い、シャープにエッティングされたファインピッチの配線パターンを有するプリント配線板が得られる。また、同じピッチでも線幅を太くまたは高く設計することが可能なため、配線パターンの強度がそれだけ強くなる。しかも、種々の銅箔を使用することが可能で、例えば伸びが大きく、フレキシブル性が良好等の優れた物性を有するにも拘らず、粗面の凹凸が大きいために通常の方法ではファインピッチの配線パターンができなかった様々な銅箔を使用することも可能となる。さらには、エッティングにより厚みを調整可能なため、抵抗値や強度を兼ね合わせるといった回路設計の自由度が増すこととなる。